

**DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA – UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN**

Informe de Practica Nº3

CONTROLADORES DE PARÁMETROS DISCRETIZADOS

**Asignatura:** CONTROL 3

**Ingeniería Electrónica**

***Autores (Grupo Nº 4):***

*Albornoz Rubén Fernando - Registro 9827*

*Avila Juan Agustín - Registro 26076*

**1º Semestre**

**Año 2020**

# Planta Hidráulica.

Implemente un controlador PID con aproximación rectangular para la siguiente planta:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (1) |

## Determine el período de muestreo y justifique la elección del mismo.

Primero se obtienen los polos de G(s). Para ello, se utiliza el siguiente comando de matlab:

%% punto 1.2

p=pole(G) %Se obtienen los polos de la planta

Obteniendo el siguiente resultado:

p =

-2

-1

Por lo tanto, la menor constante de tiempo será dada por el polo que está mas alejado del origen, es decir:

Por el teorema de Shannon se sabe que el tiempo máximo de muestreo no puede ser mayor a 0,5 Tmin, en este caso se elige un valor de muestreo cinco veces menor al Tmin:

## Explicite la función de transferencia discreta en forma analítica. Emplear el comando ‘c2dm’ de Matlab para comprobar el valor obtenido.

Para obtener la transformada z por convolución, se utiliza la siguiente formula:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (2) |

Al utilizarse un retenedor de orden cero, se debe multiplicar la ecuación anterior por la función de transferencia del ZOH:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (3) |

Luego, se calculan los residuos usando la sig. fórmula:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (4) |

El segundo residuo será:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (5) |

El tercer residuo será:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6) |

*Reemplazando los valores de las ecuaciones (4) (5) y (6) en la ecuación (2), se tiene:*

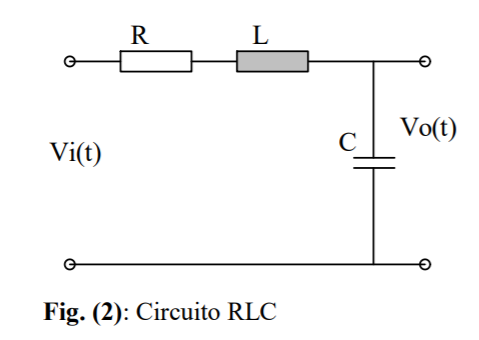
*AGRRGADO*

*En matlab me da un valor en el denominador igual, pero el numerador 1000 veces mas chico*

Reemplazando To en esta ecuación:

## Calcule los parámetros del controlador empleando prueba y error de la siguiente manera: emplee gráficas superpuestas de Matlab para mostrar el efecto de cambiar cada uno de los términos comenzando por el P, luego el D y finalmente el I (con al menos 5 valores de cada uno e indicando la tendencia de aumento de la constante).

# 2 PLANTA ELÉCTRICA DEL TP2. PID discreto.



Donde: R =10Ω L=10mHy C=10μF Vi(t)=10V

## 2.1 Determine el período de muestreo y justifique la elección del mismo.

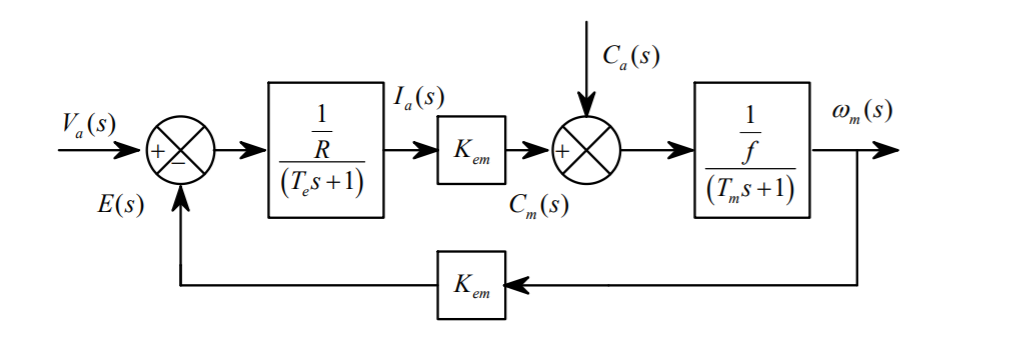
Se sabe del TP2 que la función de transferencia de la planta eléctrica es la siguiente:

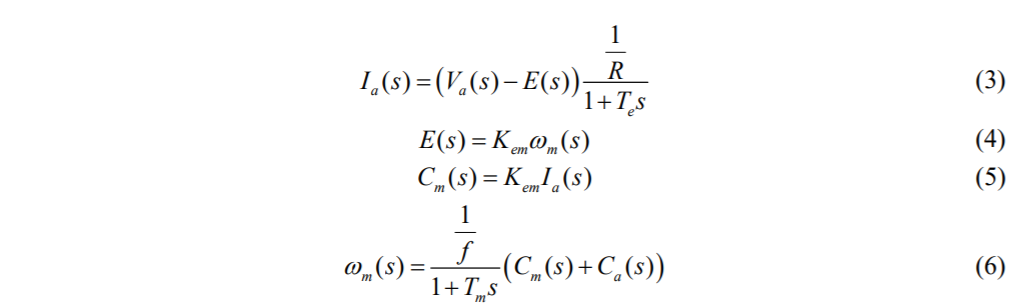
## 2.2 Calcule los parámetros del controlador mediante Ziegler-Nichols de lazo abierto. Muestre los resultados obtenidos en gráficas de salida para entrada escalón y luego para las acciones de control de manera que se puedan ver en forma simultánea, pero no solapada. (emplear subplot, y ubicar una debajo de la otra, que se pueda ver).

## 2.3 Recalcule por prueba y error hasta obtener un valor adecuado

# MOTOR DE DC DEL TP2. PID convencional vs PID modificado.

Modelo de un motor de corriente continua expresado en las Ecs. (3), (4), (5) y (6) y esquematizado en el diagrama de bloques presentado en la Fig. (3)





La alimentación del motor es una tensión continua de 100 V, la carga mecánica es un par antagónico de 1 Nt aplicada a los 0.15 s del arranque.

## Determine el período de muestreo y justifique la elección del mismo.

## Emplee Ziegler-Nichols de lazo cerrado para ajustar el PID convencional y Takahashi para el modificado. Muestre los resultados. Ajuste por prueba y error a la mejor respuesta posible para cada uno.

## Presente una comparación entre ambos.

# INDICE DE DESEMPEÑO.

Para alguno de los controladores PID ajustados, programa un algoritmo recursivo para encontrar los valores de las constantes tales que minimicen algún índice propuesto por ustedes 𝐽, el cual debe depender al menos del error cuadrático medio. Tomen una variación de 20% para cada uno de los valores ajustados y presenten gráficas de:

## Código .m del algoritmo programado.

## Variación del índice para todos los casos.

## Comparación de la respuesta con mejor índice vs la respuesta obtenida en el ejercicio elegido